

*Ю.М.Ковальов, д-р техн. наук (Національний авіаційний університет, Україна)*

*Г.В. Бадаян, д-р техн. наук (корпорація „Познякижилбуд”, Україна)*

*Андрієвська О.М. (корпорація „Познякижилбуд”, Україна)*

*Войтенко П.С. (корпорація „Познякижилбуд”, Україна)*

## **РЕЛЯЦІЙНА БАЗА ДАНИХ ПАРКУ СИСТЕМНОЇ ОПАЛУБКИ КОРПОРАЦІЇ „ПОЗНЯКИЖИЛБУД”**

*Наводяться вимоги до бази даних, подаються результати досліджень реляційних відношень і транзакцій, обґрунтовується структура бази даних, пропонується її реалізація, вказуються приклади інтерфейсу та системні вимоги*

*Постановка проблеми.* База даних (БД) системного парку опалубки та проектних рішень корпорації „Познякижилбуд” призначена для використання як співробітниками відділу головного інженера, так і лінійними працівниками. Відтак, вона має бути *локальною*, а також відрізнятися *підвищеною надійністю* з точки зору захисту даних, їх перенесення та відтворення в разі помилкових дій. Вимогами до системи управління базою даних (СУБД) є *максимальна простота*, функціональність, що забезпечує різноманітні можливості *редагування та відтворення даних*, а також *простота інсталяції та мінімальний об’єм інсталяційних файлів*. БД є частиною програми автоматизації технологічної системи монолітного житлового будівництва [1], і її система управління повинна забезпечити взаємодію з іншими компонентами автоматизованої системи. Таким чином, до задач наукового забезпечення розробки бази даних відносяться аналіз даних, їх реляційних відношень та операцій, а також багатокритеріальна оптимізація структури, покликана задовольнити визначеним вимогам.

*Дослідження реляційних відношень і транзакцій.* Теоретичним базисом моделювання БД є геометрична система  $G=(E, O, R)$ , де  $E$  – непорожня множина геометричних об’єктів,  $O$  – сім’я операцій  $o_i: E^{n_i} \rightarrow E (i \in I)$  і  $R$  – сім’я відношень  $r_j \subseteq E^{m_j} (j \in J)$  [2, 3]. В даному випадку множина  $E$  інтерпретується як сукупність груп даних, сім’я  $O$  – як сукупність операцій над групами (окремо виділяється підсім’я  $t$  транзакцій, тобто операцій, які здійснюються над даними до їх передачі), а сім’я  $R$  – як сукупність відношень між групами даних. В результаті аналізу парку вертикальної та горизонтальної опалубки, який використовується в корпорації, пропозицій на ринку опалубки, а також проектних рішень вже існуючих будівель, виявлена наступна структура  $G$ :

$E=(E_1, E_2, E_3, E_4, E_5)$ , де

$E_1$  – 12 двовимірних таблиць, що характеризують вертикальну опалубку;

$E_2$  – 5 двовимірних таблиць з характеристиками горизонтальної опалубки;

$E_3$  – 4 двовимірних таблиці проектних рішень для вертикальної опалубки;

$E_4$  – 3 двовимірних таблиці проектних рішень для горизонтальної опалубки;

$E_5$  – 25 груп записів довідкової системи;

$O=(o, t)$ , де

$o$  – 4 стандартних операцій з даними;

$t$  – 3 стандартні транзакції;

$R$  – 3 типи відношень між таблицями та записами  $E$ .

Графічно структура  $G$  представляється у вигляді РС-діаграми. При розробці БД РС-діаграма використовується для визначення структури файлової системи, типів даних, а також меню СУБД. Отримана структура підлягає оптимізації з метою найбільш повного задоволення визначеним вимогам.

*Оптимізація.* Застосування теоретичних та експериментальних методів моделювання та багатокритеріальної оптимізації зіштовхуються із рядом ускладнень. Так, складним є коректне визначення кількості та ваги аргументів, критеріїв, обмежень оптимізації; приведення їх до безрозмірної форми; визначення розмірності і метрики простору, пошук екстремумів

цільових функцій. Одним із шляхів подолання цих труднощів є аксіоматичне визначення простору, позбавленого вказаних невідповідностей, обґрунтування сценаріїв його самоорганізації та калібрування у відповідності із властивостями конкретних систем, інтерпретація оптимізації як самоорганізації, тобто еволюційного процесу [2, 3]. При цьому вимоги до БД та СУБД розглядаються як зовнішні фактори, що ініціюють еволюцію геометричної системи до певного оптимального стану, який характеризується мінімальністю відхилень узагальненої цільової функції від теоретичного сценарію самоорганізації, або тим, що різниця між такими функціями на попередній і поточній стадіях еволюції стає меншою за наперед задану величину. Альтернативою є так звана інноваційна стратегія оптимізації [4]. В даному випадку використано перший спосіб. Слід відзначити, що оскільки вихідні вимоги не є такими, що суперечать одна одній, оптимальне рішення знаходиться в області згоди. В результаті структура БД та СУБД набула вигляду, описаного нижче.

*Організація бази даних.* Файли бази даних структуровані так, як показано на рис. 1а, тобто об'єднані в п'ять груп. Структура СУБД показана на рис. 1б. Відзначимо:

- можливість редагування, а також друку даних засобами зовнішніх текстових редакторів, що дозволяє змінити тексти довідок, доповнивши їх інструкціями, комерційною інформацією тощо, а також оперативно виправити пошкоджені файли;
- використання для перегляду креслень програми Volo View, яка запускається з головного модуля (креслення не зберігаються в локальній базі даних; їх пошук здійснюється засобами програми);
- можливість об'єднання даних, операцій та транзакцій однієї групи в окремі типи, що робить доцільним використання об'єктно-орієнтованого програмування при реалізації СУБД;
- відкритість і можливості розвитку БД та СУБД.

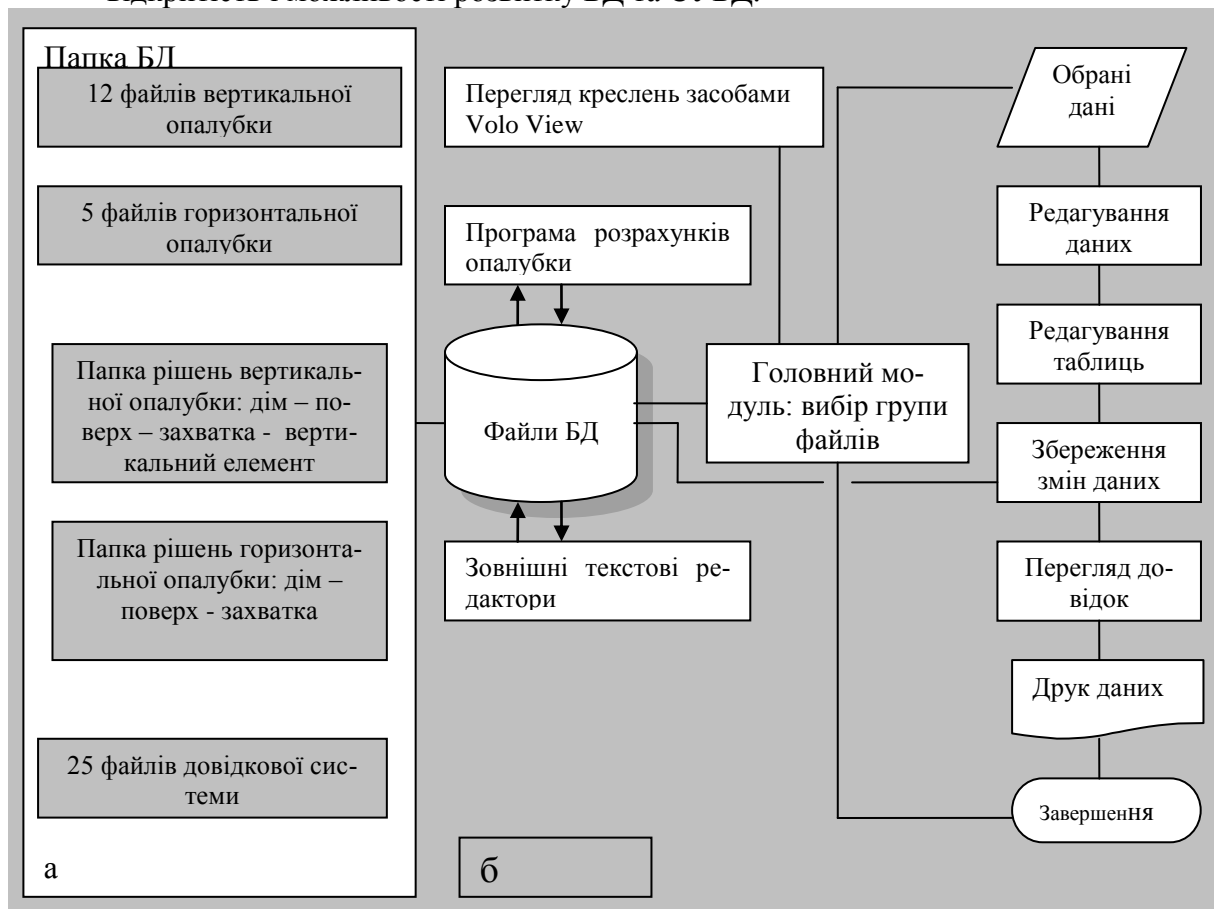


Рис. 1. Структура БД парку системної опалубки

*Реалізація бази даних.* База даних реалізується у вигляді текстових файлів (розширення .txt), розміщених у папці БД диску С (розташування фіксоване). Окремі файли згруповано в окремі каталоги так, як це показано на рис. 1. Файли створюються за певною формою в результаті розрахунків, редагування засобами СУБД, зовнішніми текстовими редакторами.

СУБД реалізована у вигляді окремих модулів засобами Delphi 7 [5, 6]. При цьому на формі розміщуються таблиці даних (із стандартними засобами редагування), графічні ілюстрації, генератор дат, кнопки редагування таблиць, а операції над даними, а також реляційні відносини представлено у вигляді головних меню форм. В ході виконання тих чи інших транзакцій, генеруються повідомлення про їх успішність або невдачу. Друк даних реалізовано у вигляді процедур, що використовують графічний режим роботи принтера і відповідні діалоги.

Не застосування стандартних для Delphi компонентів для роботи з базами даних, а також програми генерації звітів Rave Reports 5 для друку даних обумовлено бажанням зробити реалізацію якомога простішою і обмежитись мінімальним об'ємом програмного забезпечення; відносна простота, невеликий обсяг окремих таблиць, а також нескладність реляційних відношень і операцій є передумовами саме такого рішення.

*Елементи графічного інтерфейсу* представлено на рис. 2-4.

Меню головного модулю СУБД зображено на рис.2. Пункт «Чертежи» реалізує виклик програми перегляду креслень Volo View. «Решения» дозволяє переглянути окремо рішення для вертикальної та горизонтальної опалубки для вже збудованих, або щойно розрахованих об'єктів. Пункти «Вертикальная опалубка» та «Горизонтальная опалубка» надають можливість побачити всі елементи систем опалубки, які застосовуються всередині корпорації, а також їх поточну кількість; ці дані є вихідними для проведення розрахунків. Пункт «Предложения систем опалубки» надає інформацію про поточні пропозиції вертикальної опалубки на ринку. Пункт «Своды и оболочки» зарезервовано для подальших розробок; зміст інших пунктів є зрозумілим з їх назв.

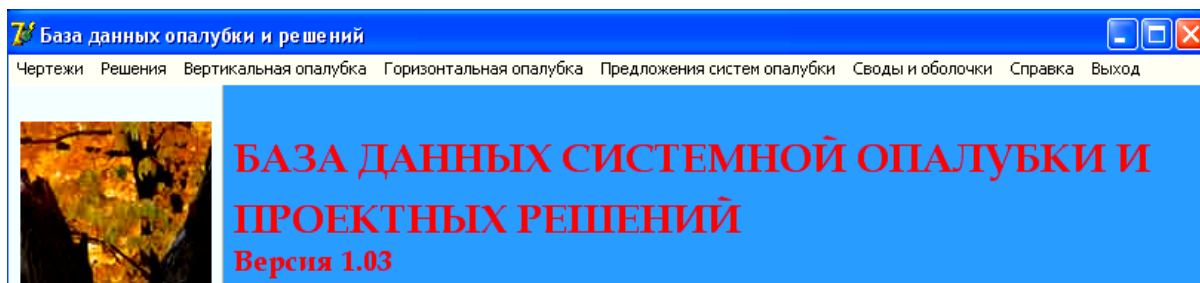


Рис. 2 .Вигляд головного меню СУБД

При перегляді проектних рішень (рис.3) виводяться дані щодо адреси будинку, поверху, захватки, окремого елемента у вигляді типової таблиці. Зміст пунктів головного меню форм зрозумілий з їх назв. Крім того, є дві кнопки редагування таблиць, не показані на рисунку.



Рис. 3. Відображення результатів розрахунку парку опалубки

Вигляд форм, на яких розміщено дані про конкретні системи опалубки, дещо відрізняється (рис. 4). Зокрема, відсутні графічні ілюстрації, проте наявний генератор дат.

Щиты	Кол. щ-ов	Балки	Штрафы	Шпильки	Гайки	Подк. дв.	Замки М	Вставки	Кол. в-ок	Углы вн.	Ко.
мм*мм	шт.	п/м на щит	шт. на щит	шт. на щит	шт. на щит	шт. на щит	шт. на щит	мм	шт.	мм*мм*мм	шт.
2700*750										300*300*2700	
2700*600										300*300*1500	
2700*550											

Рис. 4. Відображення даних парку опалубки

*Системні вимоги*, як цього і вимагали умови розробки, є мінімальними. Об'єм файлів СУБД 2.6 Мб, об'єм поточних файлів БД 2.3 Мб. Це дозволяє переносити дані за допомогою простих дискет (звичайно, можливі і інші засоби, наприклад, через підключення до внутрішньої мережі). Вимоги до об'єму пам'яті не є критичними. Операційна система – Windows XP – обрана з міркувань надійності. Встановлення БД і СУБД здійснюється шляхом простого копіювання у визначені каталоги; запуск – будь якою стандартною активізацією файла DBPron.exe.

*Висновки.* Запропоновані в [3, 4] стратегії оптимізації були успішно реалізовані для проектування ергатичних систем, моделювання суб'єктивного простору операторів, моделювання технологічних систем. Їх застосування для визначення і оптимізації структури бази даних і СУБД дозволило значно прискорити розробку і зменшити її вартість. Слід відзначити, що при цьому математичний апарат мав навіть „надлишкові” можливості, які не було використано. Економічний ефект від застосування бази даних всередині корпорації „Позняки-жилбуд” полягає в зменшенні рутинних витрат часу висококваліфікованих працівників відділу головного інженера на обслуговування даних щодо опалубки і вивільненні їх часу для виконання творчих операцій. Крім того, як вони, так і лінійні працівники отримали можливість оперативного контролю за зміною кількісного складу парку опалубки, що використовується, а отже й більш ефективного управління процесом монолітного житлового будівництва, що є одним із пріоритетних напрямків діяльності корпорації.

Подальший розвиток як математичного апарату моделювання та оптимізації складних систем [1- 4] так і його прикладних реалізацій, пов'язано із розвитком АСУ корпорації.

### Список літератури

1. *Бадеян Г.В., Ковалев Ю.Н., Плоский В.А.* Графоаналитическая модель технологической системы монолитного высотного жилищного строительства //Прикл. геометрия та інж. графіка. – К.:КНУБА, 2000. – Вип.68. – С.67-73
2. *Ковалев Ю.Н.* Геометрическое моделирование эргатических систем: разработка аппарата. – К.:КМУГА, 1996. – 134 с.
3. *Ковалев Ю.Н.* Эргономическая оптимизация управления на основе моделей С- пространства. – К.:КМУГА, 1997.-152 с.
4. *Бадеян Г.В., Ковальов Ю.М., Плоский В.О.* Інноваційна оптимізація: теоретико-експериментальний метод удосконалення технологічних систем //Прикл. геометрия та інж. графіка. – К.:КНУБА, 2001. – Вип.69. – С.39-42
5. *Архангельский А.Я.* Delphi 6. Справочное пособие.- М.:ЗАО «Издательство БИНОМ», 2001 г.- 1024 с.
6. *Дарахвелидзе П.Г., Марков Е.П.* Программирование в Delphi 7.-СПб.:БХВ-Петербург, 2003.-784 с.